

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMURNIAN MINYAK NILAM DENGAN  
MENGUNAKAN TEKNOLOGI DISTILASI  
VAKUM GELOMBANG MIKRO UNTUK  
MENINGKATKAN KADAR PATCHOULI  
ALCOHOL**

*(Purification Patchouli oil By Use Of Microwave Distillation Vacuum to increase  
Patchouli Alcohol Content)*



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang**

**Disusun oleh :  
Devita Hardianti  
NIM. LOC 009 022**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## INTISARI

Minyak nilam tergolong dalam minyak atsiri dengan komponen utamanya *Patchouli Alkohol*, daun dan batang nilam mengandung minyak ini. Minyak nilam banyak digunakan pada industri parfum dan kosmetik. Rendemen dan mutu minyak nilam perlu ditingkatkan dengan metode distilasi. Distilasi Vakum disebut juga distilasi dengan tekanan rendah. Untuk mencegah penguraian senyawa-senyawa organik dianjurkan melakukan distilasi dengan metode ini. Distilasi ini terutama digunakan untuk sampel-sampel dengan titik didih diatas 150°C. Prinsip pemanasan menggunakan gelombang mikro adalah berdasarkan tumbukan langsung dengan material polar atau pelarut dan diatur oleh dua fenomena yaitu konduksi ionik dan rotasi dipol. Dalam sebagian besar kasus, kedua fenomena tersebut berjalan secara simultan. Distilasi vakum gelombang mikro adalah pemisahan suatu campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya dengan memanfaatkan pemanasan gelombang mikro dimana lebih efisien dibandingkan dengan pemanasan biasa. Praktikum ini merupakan pemurnian minyak nilam yang bertujuan untuk menaikkan kadar Patchouli Alkohol dengan teknologi distilasi vakum gelombang mikro. Sedangkan analisa yang dilakukan antara lain: analisa densitas, analisa viskositas, analisa angka asam, dan analisa kadar Patchouli Alkohol dengan menggunakan Kromatografi Gas. Dari 5 kali praktikum dengan lama waktu penyulingan yang berbeda diperoleh kadar Patchouli Alkohol rata-rata 26,48% dan regresi linier  $y = 1.931 x + 14.898$  dan  $R^2 = 0.9858$ .

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih atas berkat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Laporan tugas Akhir.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro untuk memenuhi syarat kelulusan sebagai Ahli Madya Teknik Kimia.

Selama penyusunan laporan ini penyusun menyadari banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moral maupun spiritual kepada Penyusun baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ibu Dra. FS. Nugraheni, M.Kes, selaku sekretaris Program Studi Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Ir. Hj. Wahyuningsih, MSi dan Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku dosen wali PSD III Teknik Kimia Kelas A angkatan 2009.
5. Bapak Fahmi Arifan, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing Praktek Kerja dan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penyusun selama penyusunan laporan ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro atas ilmu yang tak ternilai harganya.

7. Bapak, Ibu, dan adek-adek tercinta, sebagai investor dan motivator terbesar bagi penyusun. Terima kasih atas doa, dorongan, dukungan, cinta, dan kasih sayangnya.
8. Teman-teman angkatan A/B 2009 yang aku banggakan, semoga kebersamaan ini untuk selamanya.
9. Ica, Dyon, Wulan, Nia, Adisti, Whispat, Andry, dll yang telah membantu dalam proses jalannya praktikum.
10. Muiz Nurrofiq. Terima kasih atas support, dukungan serta doa nya selama ini.
11. Semua pihak yang turut membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari adanya keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga berguna bagi Penyusun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhirnya Penyusun mengharapkan agar laporan ini dapat bermanfaat bagi Penyusun maupun bagi pembaca sekalian.

Semarang, July 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Nilam .....	4
2.2 Minyak Nilam .....	5
2.2.1 Komposisi Minyak Nilam .....	6
2.2.2 Standart Baku Mutu Minyak Nilam .....	8
2.2.3 Manfaat Minyak Nilam.....	9
2.3 Distilasi .....	9
2.3.1 Prinsip Kerja Distilasi .....	9
2.3.2 Tujuan Distilasi.....	10
2.3.3 Jenis-jenis Distilasi .....	10
2.4 Microwave .....	12
2.5 Distilasi Vacum Gelombang Mikro .....	14

### BAB III TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan .....	16
3.2 Manfaat .....	16

### BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Spesifikasi Alat .....	17
4.2 Gambar dan Dimensi Alat.....	19
4.3 Cara Kerja Alat Distilasi Vakum Gelombang Mikro .....	20

### BAB V METODOLOGI

5.1 Bahan dan Alat yang Digunakan.....	21
5.1.1 Alat .....	21
5.1.2 Bahan .....	21
5.2 Variabel Percobaan .....	21
5.3 Prosedur Percobaan.....	22

### BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Pengamatan dan Pembahasan.....	24
6.1.1 Hasil Analisa Densitas .....	25
6.1.2 Hasil Analisa Viskositas .....	27
6.1.3 Hasil Analisa Angka Asam .....	29
6.1.4 Hasil Analisa Kadar Patchouli Alcohol.....	31
6.1.5 Pembahasan Analisa Gas Kromatografi .....	33

### BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan.....	36
7.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA.....	38
---------------------	----

LAMPIRAN .....	39
----------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Ilmiah Nilam .....	5
Tabel 2. Komponen Kimia Penyusun Minyak Nilam .....	6
Tabel 3. Standar Baku Mutu Minyak Nilam .....	8
Tabel 4. Alat Yang digunakan .....	21
Tabel 5. Hasil Pengamatan Densitas vs Waktu Distilasi .....	25
Tabel 6. Hasil Pengamatan Viskositas vs Waktu Distilasi .....	27
Tabel 7. Hasil Pengamatan Angka Asam vs Waktu Distilasi .....	29
Tabel 8. Hasil Pengamatan Kadar PA vs Waktu Distilasi .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Nilam.....	4
Gambar 2. Struktur bangun benzaldehyde .....	6
Gambar 3. Struktur bangun $\beta$ – Cariofilen .....	7
Gambar 4. Struktur bangun $\alpha$ – Patchoulien .....	7
Gambar 5. Struktur bangun $\alpha$ – Bulnesene .....	7
Gambar 6. Struktur bangun Patchouli Alkohol .....	8
Gambar 7. Karakteristik Gelombang Mikro .....	13
Gambar 8. Desain Alat Distilasi Gelombang Mikro.....	19
Gambar 9. Rangkaian Alat Distilasi Gelombang Mikro.....	19
Gambar 10. Diagram Alir Pemurnian Patchouli Alkohol Minyak Nilam .....	20
Gambar 11. Grafik Densitas vs Waktu Distilasi Minyak Nilam .....	26
Gambar 12. Grafik Viskositas vs Waktu Distilasi Minyak Nilam.....	28
Gambar 13. Grafik Angka Asam vs Waktu Distilasi Minyak Nilam .....	30
Gambar 14. Grafik Kadar PA vs Waktu Distilasi Minyak Nilam.....	32
Gambar 15. Hasil Analisa GC Minyak Nilam pada Waktu Pemurnian 4 Jam.....	33
Gambar 16. Hasil Analisa GC Minyak Nilam Pada Waktu Pemurnian 5 Jam.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Analisa .....	39
Lampiran 2. Dokumentasi Produk Hasil Distilasi .....	45

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Nilam (*Pogostemon cablin*) adalah suatu semak tropis penghasil minyak atsiri utama di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Minyak nilam dipakai sebagai fiksasi didalam industri sampai saat ini belum dapat digantikan oleh minyak lain. Minyak nilam dapat diperoleh dari daun, batang dan cabang nilam dengan cara penyulingan. Minyak yang dihasilkan terdiri dari komponen bertitik didih tinggi seperti patchouli alkohol, patchoulen, kariofilen dan non patchoulenol yang berfungsi sebagai zat pengikat. Kadar minyak tertinggi terdapat pada daun dengan kandungan utamanya adalah patchouli alkohol yang berkisar antara 30 sampai 50 persen. Aromanya segar dan khas dan mempunyai daya fiksasi yang kuat, sulit digantikan oleh bahan sintetis (Ihram, 2011).

*Patchouli alkohol* merupakan komponen utama minyak nilam yang jumlah kandungannya dalam minyak menentukan tingkat mutu dan harga minyak nilam. Untuk meningkatkan kadar *patchouli alkohol* dari minyak nilam, saat ini terdapat cara baru salah satunya dengan metode destilasi gelombang mikro. Proses ini merupakan kombinasi antara pemanfaatan gelombang mikro (microwave) dengan sistem destilasi. Gelombang mikro mewakili cara alternative dari pemberian input energi panas ke dalam reaksi kimia dan proses. Melalui pemanasan dielektrik, campuran reaksi secara homogen dipanaskan tanpa kontak dengan dinding. Waktu reaksi secara signifikan tereduksi dibanding dengan system pemanasan konvensional (termal) sementara tetap mempertahankan yield yang dapat diterima dan selektifitas yang baik. Prinsip kerjanya adalah bahan dalam

distillation tank yang terbuat dari bahan kaca maupun kuarsa akan ditembus oleh radiasi gelombang mikro dan akan diserap oleh bahan serta akan menimbulkan panas sehingga dinding sel pada minyak akan pecah dan kandungan yang ada dalam minyak akan bebas keluar termasuk *patchouli alcohol*. Alat ini juga dirancang vacuum yang dioperasikan pada tekanan kurang dari 1 atm dengan tujuan untuk menurunkan titik didih campuran dan menghindari terjadinya reaksi oksidasi pada komponen yang akan dipisahkan dan mencegah bau gosong pada minyak atsiri (Ihram, 2011)

Menurut (Hardiyanto, 2007) pada penggunaan distilasi vakum gelombang mikro memiliki berbagai kelebihan apabila dibandingkan dengan metode distilasi lain adalah membutuhkan waktu lebih sedikit, kontrol suhu lebih tepat secara langsung dari pada distilasi dan ekstraksi tanpa adanya pemanasan gelombang mikro, dan input energi yang dapat dikontrol secara otomatis. Titik didih yang dicapai pada penggunaan metode distilasi vakum gelombang mikro ini juga menjadi lebih rendah dibanding tanpa adanya sistem vakum pada distilasi ini. Demikian pula dengan hasil yang diperoleh yaitu kadar Patchouli Alcohol pada distilasi vakum gelombang mikro memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan distilasi vakum menggunakan pemanasan termal. Kekurangan dari metode ini adalah dibutuhkan jenis alat yang lebih banyak dibandingkan dengan distilasi vakum menggunakan pemanasan termal atau biasa.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berkaitan dengan proses pembuatan minyak nilam menggunakan alat distilasi vakum gelombang mikro, kajian yang perlu dilakukan yaitu :

1. Bagaimana perancangan, dimensi, serta cara kerja dari alat distilasi vakum gelombang mikro?
2. Bagaimana mekanisme alat distilasi vakum gelombang mikro dalam pemurnian minyak nilam untuk meningkatkan kadar patchouli alcohol?
3. Bagaimana pengaruh densitas, viskositas, angka asam dan kadar patchouli alcohol terhadap distilat yang dihasilkan?

Email : [devita.hardianti@yahoo.com](mailto:devita.hardianti@yahoo.com)